

WIRING CIRCUIT-BREAKER

Publication number: JP2001286052 (A)

Publication date: 2001-10-12

Inventor(s): NAKAGAWA TOSHIYUKI

Applicant(s): KAWAMURA ELECTRIC INC

Classification:

- international: H02H3/093; H01H83/02; H01H83/20; H02H3/093; H01H83/00; (IPC1-7): H02H3/093; H01H83/02; H01H83/20

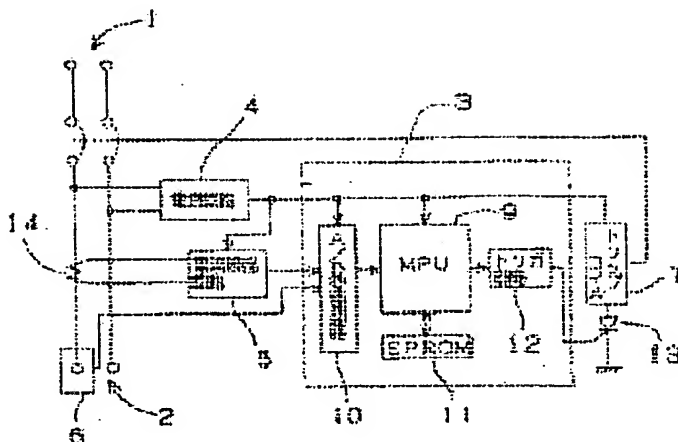
- European:

Application number: JP20000098875 20000331

Priority number(s): JP20000098875 20000331

Abstract of JP 2001286052 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wiring circuit-breaker which detects not only heat generation by the heat generating phenomenon of cuprous oxide breeding at a terminal portion, but also short-circuit current not larger than 200 amperes and its heat generation. **SOLUTION:** Along with detecting a distributing line current by a current transformer 14 and a current detecting circuit 5, a heat sensing element 6 is fitted to a load-side connecting terminal 2 and heat generation is detected. A detected current waveform is compared with a current waveform data stored in a memory 11 by a control circuit 3 having an MPU 9 within. If the detected heat generation information satisfies a specified condition, the control circuit 3 judges that a short circuit occurs, and performs interruption operation.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-286052
(P2001-286052A)

(43) 公開日 平成13年10月12日 (2001. 10. 12)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 2 H 3/093

H 0 2 H 3/093

D 5 G 0 0 4

H 0 1 H 83/02

H 0 1 H 83/02

E 5 G 0 3 0

83/20

83/20

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-98875(P2000-98875)

(22) 出願日 平成12年3月31日(2000. 3. 31)

(71) 出願人 000124591

河村電器産業株式会社

愛知県瀬戸市曙町3番86

(72) 発明者 中川 敏幸

愛知県瀬戸市曙町3番86 河村電器産業株式会社内

(74) 代理人 100078721

弁理士 石田 喜樹

Fターム(参考) 5G004 AA01 AB01 BA01 BA03 BA04

BA08 DA01 DC12 DC14

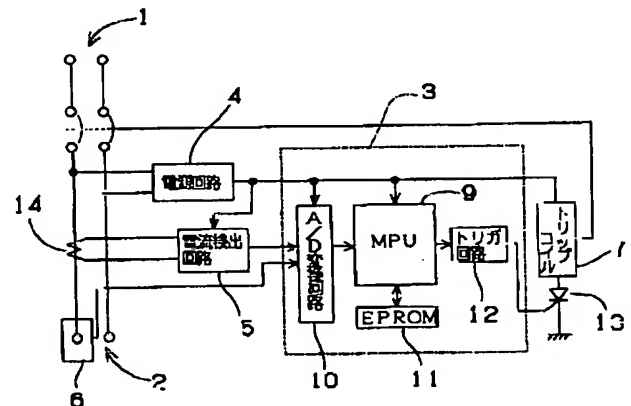
5G030 XX00 YY13

(54) 【発明の名称】 配線用遮断器

(57) 【要約】

【課題】 端子部の亜酸化銅増殖発熱現象による発熱だけではなく、200アンペア以下の短絡電流や発熱も検知して遮断動作する配線用遮断器を提供する。

【解決手段】 電流トランス14及び電流検出回路5により配線路電流を検出すると共に、負荷側接続端子2に熱検知素子6を設けて発熱を検出し、MPU9を内蔵した制御回路3により、メモリ11に記憶されている電流波形データと検出した電流波形を比較して検出した発熱情報が所定条件を満たしたら短絡と判断して遮断動作させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 配線路に異常電流が流れた際に配線路を電源回路から遮断する配線用遮断器であって、配線路の電流波形を検出する電流検出手段と、遮断器の電源側接続端子或いは負荷側接続端子の少なくとも一方に設けられた熱検知手段と、前記電流検出手段の電流情報及び前記熱検知手段の発熱情報を受けて、少なくとも予め記憶している電流波形情報と前記電流検出手段からの電流情報とを比較し、所定条件を満たした場合に異常と判断して信号を出力する制御手段とを具備し、前記制御手段の出力により遮断動作することを特徴とする配線用遮断器。

【請求項2】 記憶している電流波形情報が、波高値と継続時間を有することを特徴とする請求項1記載の配線用遮断器。

【請求項3】 熱検知手段を、更に負荷側接続端子に接続されているコンセント或いは配線コードの少なくとも1箇所に設けた請求項1又は2記載の配線用遮断器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、配線路に異常電流が流れた際に配線路を遮断する配線用遮断器に関し、詳しくは配線用遮断器の外部導体と接続した端子部の発熱やトラッキング短絡に対しても、それらを検知して遮断動作する配線用遮断器に関する。

【0002】

【従来の技術】配線用遮断器等の電源ラインに介在させる機器は、電源側端子或いは負荷側端子など外部導体を接続する端子の接続が不完全であると、亜酸化銅増殖発熱現象により発熱し、端子部やモールドケースが焼損することがあり、モールドケースが著しく焼損した場合には電源短絡を誘発することもあった。また、電線傷や加熱により皮膜が溶融する心線短絡や、埃と水分が端子に付着して発生するトラッキング短絡により発熱して、電源短絡を誘発して火災に至る場合もあった。そのため、このような発熱に対しても回路を遮断動作する遮断器として、実公昭63-6833号公報に開示されている技術がある。これは、電源側端子や負荷側端子にサーミスタを取り付け、更に各相に加熱子を介在させてその加熱子に対してもサーミスタを取り付け、各相に取り付けられたサーミスタ間の温度上昇と加熱子の温度上昇を比較して検出して、異常を検知して遮断動作させている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記遮断器においては、接続が不完全である時に発生する亜酸化銅増殖発熱現象に対しては検出することができるがサーミスタが6個以上必要としている。また、他の原因による発熱や短絡、例えばトラッキング短絡による発熱或いは心線傷、また被覆溶融から完全短絡に至るまでの短絡電流は図6(a)に示すような不連続な電流であり、多くが

数アンペアから200アンペア程度の非連続な放電電流であるため、瞬時に遮断動作させることはできず、遮断まで時間がかかり、最悪の場合は短絡部より出火する事にもなる。これは、図6(b)に示すような越流や突入電流による誤動作を避けるために瞬時遮断の検出電流はこれらの電流より小さくすることができないことによる。例えば、一般住宅に用いる配線用遮断器の定格は少なくとも20Aであるため、その10倍以上の電流を遮断電流とせざる終えないためで、上記短絡時の数アンペアから200アンペアの間の異常電流に対しては遮断動作させることができない。

【0004】そこで、本発明は上記問題点を鑑み、端子部の亜酸化銅増殖発熱現象による発熱だけではなく、200アンペア以下の短絡電流や発熱も検知して遮断動作する配線用遮断器を提供することを課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1の発明は、配線路に異常電流が流れた際に配線路を電源回路から遮断する配線用遮断器であって、配線路の電流波形を検出する電流検出手段と、遮断器の電源側接続端子或いは負荷側接続端子の少なくとも一方に設けられた熱検知手段と、前記電流検出手段の電流情報及び前記熱検知手段の発熱情報を受けて、少なくとも予め記憶している電流波形情報と前記電流検出手段からの電流情報とを比較し、所定条件を満たした場合に異常と判断して信号を出力する制御手段とを具備し、前記制御手段の出力により遮断動作することを特徴とする。

【0006】請求項2の発明は、請求項1の発明において、記憶している電流波形情報が、波高値と継続時間を有することを特徴とする。

【0007】請求項3の発明は、請求項1又は2記載の発明において、熱検知手段を、更に負荷側接続端子に接続されているコンセント或いは配線コードの少なくとも1箇所に設けたことを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した実施の形態を、図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明に係る配線用遮断器の回路ブロック図を示し、1は電源側接続端子、2は負荷側接続端子、3は制御回路、4は制御回路3等を駆動する電源回路、5は電流トランス14の検知電流を配線路電流値に変換する電流検出回路、6は負荷側接続端子2に設けられた熱検知素子であり、7は配線路を遮断するトリップコイルである。

【0009】制御回路3は、MPU(マイクロプロセッサユニット)9を有し、このMPU9に入力信号を発生させるA/D変換回路10、メモリ11であるEPRM、トリップコイル7を動作させるトリガ回路12が接続されている。そして、MPU9はメモリ11に記憶されたプログラムに従い入力される電流情報或いは温度情報から回路を遮断するか判断し、入力信号が所定条件を

満たした際にトリップコイル動作信号を出力する。

【0010】具体的な動作を説明すると、主回路の電源側接続端子1と負荷側接続端子2の間の配線路に流れる電流が、電流トランス14及び電流検出回路5により検出され、電流検出回路5の出力はA/D変換器10を介してMPU9に入力される。MPU9では入力された電流波形が短絡電流であるか、その波形情報とメモリ11に記憶されている短絡電流の波高値及びその継続時間等の波形情報を引き出して比較判断し、条件を満たしていれば短絡電流であると判断してトリガ回路12に所定の信号を送り、サイリスタ13をオンしてトリップコイルを駆動し、引き外し装置を動作させて配線路を遮断する。

【0011】メモリ11には、図2の遮断動作特性曲線に示すBの短限時特性曲線及びCの瞬時遮断特性曲線が記憶され、図の斜線部分で動作するように設定される。詳しくは、接続部の不完全接続による亜酸化銅増殖発熱現象では絶縁距離が比較的に長いため、発熱によるモールド劣化が進んで数アンペアの短絡電流が変化しながら流れはじめるが、電流値が小さいため非連続特有の波形と熱検知素子6からの発熱情報とで判定し遮断する。こうすることで、例えば通常バイメタルで対応している図2のAに示す長限時特性もカバーすることになる。

【0012】また、プラグ等のトラッキング短絡は、配線及びコードの短絡に比べて絶縁距離が長いので、短絡電流が小さく数A〜100Aの間で短絡電流が変化しながら継続する。これは、電流値と非連続の特有の波形とで判断して遮断動作させている。こうすることで、領域Bをカバーすることができる。

【0013】更に、住宅内コンセントまでの配線及び電源コードが長い場合、或いは配線抵抗が大きい場合には、短絡電流が200アンペア以下となる場合があるため、50A〜200A程度の短絡電流領域で短限時の高速遮断機能を持たせている。但し、家電製品などの始動時の突入電流で不要動作しないように遮断時間を例えば100msに設定してある。これは、領域Cをカバーしていることになる。このように、動作特性曲線の斜線部は上記A〜Cの特性を加味した動作領域となる。

【0014】図3は端子不完全接続時の熱検知素子の熱検知特性を示している。図示するような250℃以上でピークとなる温度特性を検知した場合は250℃の閾値 T_a を設定して、 T_a に達したら異常温度として瞬時に遮断し、200℃前後で変化する特性を検知したら、200℃の閾値 T_b を設定して、その温度が例えば10分以上続いた場合に異常温度と判断して遮断動作させている。尚、熱検知素子6は出力電圧がリニアに上昇する例えばサーミスタを使用すればよく、A/D変換回路10に入力させてデジタル化した信号をMPU9にて上記閾値と比較判断して遮断動作を行っている。また、温度 T_c は定格電流の100%使用時の温度特性のピーク値で

あり、上記閾値 T_a 、 T_b はこの温度 T_c を基準に決定されている。

【0015】このように、電流トランス及び電流検出回路から成る電流検出手段、1個の熱検知素子（熱検知手段）、MPUを内蔵した制御回路（制御手段）を設け、予め記憶している電流波形情報と検出波形情報とを比較して異常電流を検出して遮断動作させるので、配線コードの傷や溶融による短絡、コンセントプラグによるトラッキング短絡等の200A以下の短絡であっても検知して遮断することができる。また、所定の閾値温度と比較して判断するため、熱検知素子が1箇だけであっても、亜酸化銅増殖現象による発熱も検知して遮断することができ、短絡や発熱による火災を防止できる。尚、上記実施の形態では熱検知素子を遮断器の負荷側接続端子2に設けているが、電源側接続端子1の温度上昇を検知したい場合は電源側接続端子1に設ければよいし、双方の温度上昇を検知したい場合は双方に設ければよい。

【0016】図4は本発明の他の実施の形態を示す配線用遮断器の回路ブロック図であり、16はコンセントや配線コードに設けた第2の熱検知素子であり、その出力をA/D変換器に入力した構成を示している。また、17は警報ブザー、18は接点表示装置であり、19は外部電源、20は第2の表示装置を示し、図1と同一の構成要素には同一の符号を付してある。熱に関しては、図示するように第2の熱検知素子16を取り付ける場所を、配線用遮断器の接続端子部だけでなく、配線路に設けられたコンセント若しくはプラグに取り付けても良く、こうすることでトラッキング短絡発生時の熱が検知できる。また、配線コードに取り付けられればコード短絡発生時の熱が検知でき、短絡電流が大きくなる前に遮断させることも可能となる。

【0017】また、警報ブザー17及び接点表示装置18は、短絡特性が発生時は非連続的な小さな電流波形が徐々に大きくなって行き、発生継続時間が徐々に長くなる場合に、発生初期の小さい電流と短い継続時間に対して、発生予知を音と例えば発光ダイオード等の表示により報知するためのものであり、MPU9の出力信号からこのような警報を出力させることもできる。第2の表示装置20は、遮断動作が上記図2の動作特性3つの区分A、B、Cのうち何れで発生したかを表示させて、発生原因の特定を容易にするためのものである。但し、この場合、遮断動作するので電源が遮断されるため、外部電源19を接続する必要があるが、この電源は、遮断器内部にバックアップ電源を設けて対応させることもできる。

【0018】図5は図1及び図4の動作レベルの1例を示した図であり、各現象を判断するための検知内容と警報ブザー17の動作レベルの1例を併せて示している。領域Lは亜酸化銅現象を示し、熱、波形形状（例えばピーク値10アンペア）、継続時間（例えば100ms）

で判断させることができる。領域Mはトラッキング現象を示し、電流値、波形形状、継続時間（例えば100ms）、更には熱情報を加えて判断させることができる。また、領域Nはコード短絡を示し、電流値、波形形状、更には熱情報を加えて判断させることができ、全ての状況に対応してトリップコイル7を駆動させて遮断動作させることができる。

【0019】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1、2の発明によれば、短絡電流が200A以下の配線電源コードの傷や溶融による短絡、コンセントプラグのトラッキング短絡であっても検知して遮断動作させることができる。また、熱検知手段を少なくとも1箇所に設けるだけで、亜酸化銅増殖現象による発熱も検知して遮断することができるので、短絡による火災を防止できる。

【0020】請求項3の発明によれば、請求項1、2の発明の効果に加えて、トラッキング短絡による熱や、コード短絡による発熱も検知できるので、短絡電流が大き

くなる前に遮断させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の1例を示す配線用遮断器の回路ブロック図である。

【図2】図1の回路の遮断動作特性曲線である。

【図3】図1の熱検知素子の熱検知特性図である。

【図4】本発明の他の形態を示す配線用遮断器の回路ブロック図である。

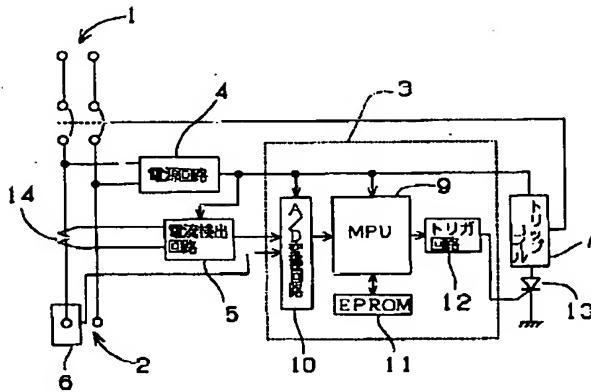
【図5】本発明の配線用遮断器の動作レベル説明図である。

【図6】(a)は非連続な放電状の短絡電流の説明図、(b)は突入電流の説明図である。

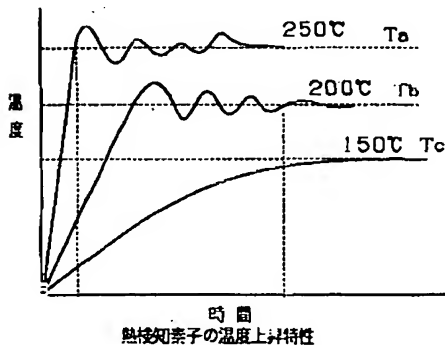
【符号の説明】

1・・・電源側接続端子、2・・・負荷側接続端子、3・・・制御回路、5・・・電流検出回路、6・・・熱検知素子、9・・・MPU、10・・・A/D変換回路、11・・・メモリ、12・・・トリガ回路、14・・・電流トランス。

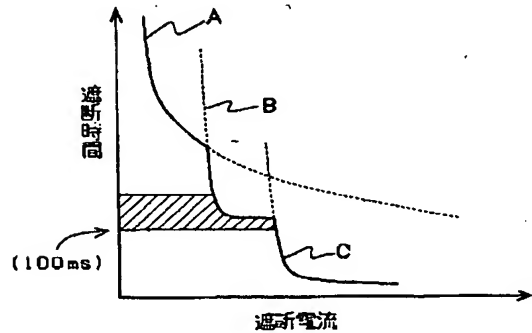
【図1】



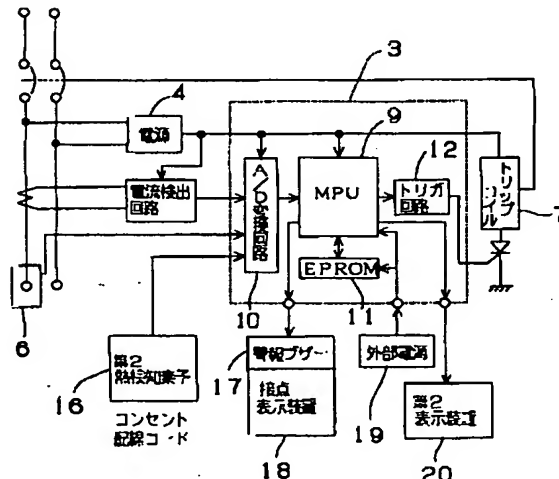
【図3】



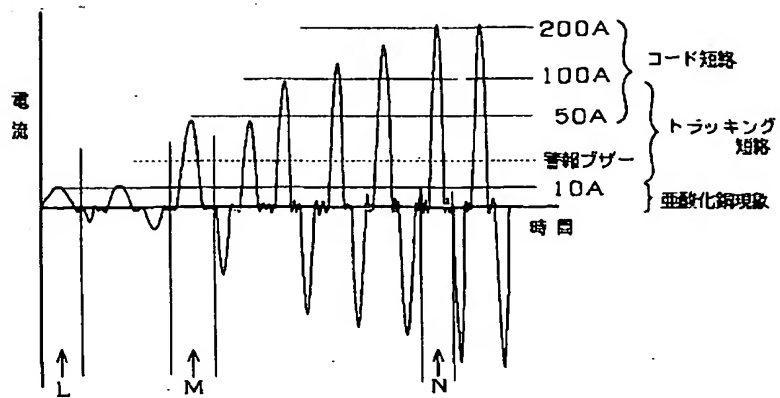
【図2】



【図4】



【図5】



【図6】

